

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 18 SEP 2000

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

Ep 00/05840

Aktenzeichen: 199 35 982.2  
Anmeldetag: 30. Juli 1999  
Anmelder/Inhaber: Lurgi Zimmer Aktiengesellschaft,  
Frankfurt am Main/DE  
Bezeichnung: Selbstdichtende Kompaktdüse für Schmelz-  
spinnverfahren  
IPC: D 01 D 4/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 06. Juli 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

4 10 30

Lurgi Zimmer AG, Borsigallee 1, D-60388 Frankfurt am Main

## Selbstdichtende Kompaktdüse für Schmelzspinnverfahren

### Beschreibung:

Die Erfindung betrifft eine Spinndüse zum Verspinnen von Thermoplasten mit einem zentralen Polymerschmelzeintrittskanal, einer Filteranordnung, bestehend aus einer oder mehreren Filterronden verschiedener Filterfeinheit, einer Spinndüsenplatte und einem die Filteranordnung und die Spinndüsenplatte aufnehmenden und eng umschließenden Gehäuse.

10 Druckaufbau, Scherung und Filterung des zu verspinnenden Polymers in Spinndüsen wurde bisher üblicherweise durch eine Sandschüttung vorgenommen, wie sie z. B. in US-Patent 5 304 052 oder US-Patent 5 795 595 beschrieben wird. Diese Sandschüttungen, ob Stahl- oder echter Quarzsand, sind aber mit verschiedenen Nachteilen behaftet: Zum einen sind die Sandfüllungen selbst bei sorgfältigster Durchführung nicht von Düse zu Düse identisch, und zum anderen bestehen Handhabungsschwierigkeiten bezüglich der Befüllung mit Sand und des Transportes der gefüllten Spinndüsen. Außerdem können vereinzelt Sandkörner die internen Dichtungen in den Spinndüsen unwirksam machen. Diese Dichtungen, gebildet durch die Einfassungen der Siebfilter,

---

20 bilden zu allem Überfluß durch ihre U-Form auch noch kleine Totzonen, d. h. in den u-förmigen Einfassungen wird der Austausch erschwert und es kommt dadurch zum Abbau des Polymers. Hinzu kommt der Kostenfaktor. Jedes Bauteil verursacht Kosten und Dichtungen verursachen sogar laufende Betriebskosten, weil sie nur einmal einsetzbar sind und bei jedem Düsenwechsel erneuert werden müssen. Auch gibt es keine absolute

Dichtsicherheit, wie leider aus der Praxis bekannt ist, da sich Fertigungs- und Montagefehler mit steigender Anzahl der Einzelteile zwangsläufig erhöhen.

5 Zur Behebung einiger der mit Sandfüllungen verbundenen Nachteile wurde vorgeschlagen einen Filteraufbau, wie er z. B. aus dem DE 29 26 533 C2 bekannt ist, einzusetzen. Dabei findet ein Verfahren Anwendung, bei dem die einzelnen Filterrunden miteinander kalt verpreßt werden, so daß eine wesentlich bessere Filterwirkung erzielt wird als bei der  
10 identischen Anordnung loser Filterrunden. Derartige kaltgesinterte Filter sind mit einer Dichtungseinfassung versehen und werden von verschiedenen Anbietern unter Handelsnamen wie "Porostar" oder "Multipor" vertrieben. Die Dichtungseinfassung unterliegt dabei den zuvor geschilderten Nachteilen.

15

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Spinndüse zum Verspinnen von Thermoplasten zur Verfügung zu stellen, die die genannten Nachteile sowohl von Sandschüttungen als auch von Dichtungseinfassungen vermeidet. Dabei sollte die Spinndüse möglichst  
20 kompakt gestaltet sein.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch eine Spinndüse gemäß den Angaben der Patentansprüche.

25 Erfindungsgemäß werden Filteraufbauten aus miteinander kalt verpreßten

Filterrunden, jedoch ohne die konventionelle Dichtungseinfassung in eine möglichst paßgenaue Gehäusebohrung eingesetzt, wobei der Werkstoff des Filters einen wesentlich höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen muß als das Material des Gehäuses. Die Abdichtung der  
30 Filteraufbauten erfolgt bei Betriebstemperatur durch Wärmeausdehnung und die der Spinndüsenplatte in beliebiger Weise.

Weiterhin wird vorgeschlagen, die Spinddüsenplatte aus einem Werkstoff mit hohem Wärmeausdehnungskoeffizienten zu fertigen und in eine möglichst paßgenaue Bohrung im Gehäuse einzusetzen. In diesem Fall erfolgt die Abdichtung der Spinddüsenplatte bei Betriebstemperatur durch Wärmeausdehnung. Die Filteranordnung kann dabei in beliebiger Weise aufgebaut sein und aus einem Material mit beliebigen Wärmeausdehnungskoeffizienten gefertigt sein.

Vorzugsweise werden sowohl der Filter aus miteinander kalt verpreßten Filterronden als auch die Spinddüsenplatte aus Werkstoffen mit hohem Wärmeausdehnungskoeffizienten gefertigt und beide Teile in möglichst paßgenaue Bohrungen des aus einem Material mit niedrigem Wärmeausdehnungskoeffizienten gefertigten Gehäuse eingesetzt.

Bevorzugt wird die Spinddüsenplatte zusätzlich zu dem vorerwähnten paßgenauen Dichtungssitz in der unteren Hälfte mit einem Gewinde versehen und direkt in das Gehäuse eingeschraubt, wobei das Gewinde und der Anschlag der Düse im Gehäuse so ausgestattet sind, daß das Spinnlochbild immer in der gleichen Ausrichtung zu stehen kommt. Dadurch wird gewährleistet, daß beim Einschrauben bis zum Anschlag die korrekte Anblasung der Filamente beim Ausspinnen erfolgt.

Vorzugsweise ist das Gehäuse an seinem unteren Ende mit einem überstehenden Kragen versehen, der mindestens drei Nuten zur Aufnahme eines Werkzeuges zum Ein- und Ausschrauben aus dem Spinnsystem hat und der zudem die Düse vor schädlichen Berührungen während des Handlings schützt.

Der erfindungsgemäße Filtereinsatz vermeidet die Nachteile der klassischen Sandfilterung und der Wegfall der konventionellen Dichtungen bringt deutliche Kostenersparnisse und erhöhte

Dichtsicherheit. Durch die geeignete Werkstoff- und Passungsauswahl der Einzelteile der erfindungsgemäßen Spinn Düse erfolgt die Dichtwirkung bei Betriebstemperatur durch die erhöhte Ausdehnung der inneren Bauteile, Filter und/oder Düsenplatte, gegenüber dem außenliegenden Gehäuse, ohne daß zusätzliche Dichtelemente erforderlich wären.

Weiterhin ist die kurze und kompakte Bauweise vorteilhaft: Kostengünstige Fertigung und leichtere Handhabung bei gleichmäßiger und identischer Filtration von Düse zu Düse.

Die detaillierte Beschreibung einer bevorzugten Ausführung der Erfindung erfolgt anhand der Fig. 1, welche die Darstellung einer beispielhaften Spinn Düsenanordnung zeigt: In einem Gehäuse 1 liegt ein kaltgesinterter Filter 2, dessen Aufbau aus für den jeweiligen Spinnprozeß spezifisch ausgewählten einzelnen Lagen von Filterronden verschiedener Filterfeinheit besteht, auf einer Spinn Düsenplatte 3 auf. In dieser beispielhaften Spinn Düsenanordnung ist die Spinn Düsenplatte 3 mittels eines Gewindes in dem Gehäuse 1 befestigt. Dieses Gewinde im Gehäuse 1 und an der Spinn Düsenplatte 3 ist dabei so ausgeführt, daß beim Einschrauben bis zum Anschlag das Spinnlochbild immer an der gleichen Stelle zu stehen kommt, so daß die korrekte Anblasung der Filamente beim Ausspinnen gewährleistet ist. Der Anschluß an die Polymerschmelzeversorgung erfolgt über die Anschlußdichtung 4 und (ab hier nicht mehr dargestellt) einen Adapter zum Heizgefäß (auch Spinnbalken genannt). Die Ausführung kann ganz nach den Erfordernissen des Betreibers und an sein vorhandenes Equipment angepaßt werden.

Das Gehäuse 1 besteht zum Beispiel aus Werkstoff Nr. 1.4057 (nach DIN-Stahlschlüssel), einem Material mit einem relativ niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Die Spinn Düsenplatte 3 kann dann aus Werkstoff Nr. 1.4580 und der Filteraufbau 2 aus Nr. 1.4301 oder 1.4541 gefertigt sein, alle Werkstoffe mit einem relativ hohem

Wärmeausdehnungskoeffizienten. Die Passungen werden den Dimensionen und Werkstoffen entsprechend so gewählt, daß die Einzelteile im kalten Zustand leicht zu fügen und wieder zu demontieren sind und einerseits die Dichtwirkung spätestens kurz vor Erreichen der spezifizierten Spinn-  
5     Reinigungstemperatur erfolgt, und andererseits die Teile bei erhöhter Reinigungstemperatur (ca. 450 ... 540 °C) nicht durch Überdehnung Schaden erleiden.

Die gewünschte Selbstdichtungsfunktion im Betriebszustand wird ohne konventionelle Dichtungen durch die gezielte Materialpaarung und Passungsauswahl erreicht: Die vier Teile, Gehäuse 1, Filter 2,  
10     Spinndüsenplatte 3 sowie Anschlußdichtung 4, werden in kaltem Zustand montiert und danach aufgeheizt wie üblich. Durch die unterschiedliche Wärmeausdehnung tritt der Dichtungseffekt auf und die Düse kann mit  
15     beliebigem Druck angespannen werden. Das äußere Gehäuse 1 besteht dabei aus einem Werkstoff mit einem relativ niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten, die inneren Teile, Filter 2 und/oder Spinndüsenplatte 3 sind dagegen aus Materialien mit einem höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten gefertigt. Die Einbaumaße werden so  
20     gewählt, daß die Teile im kalten Zustand (Raumtemperatur) leicht zu montieren sind, aber bei Spinnbetriebstemperatur (ca. 300 °C) durch die unterschiedliche Ausdehnung sich selbstdichtende Preßpassungen zwischen den Teilen ergeben. Nach Spinnende wird die komplette Düse einer Reinigung unterzogen und erst nach dem Erkalten demontiert. Danach  
25     können die Spinndüsenplatte 3 und das Filterelement 2, das so häufig wie eine Filterkerze verwendet werden kann, weiter gereinigt und beschallt werden.

Das hier dargelegte Dichtungsprinzip durch unterschiedliche  
30     Wärmeausdehnung ist nicht allein auf die beschriebenen Spinndüsen- und Filteranwendungen beschränkt, sondern kann überall dort eingesetzt

werden, wo gefiltert, geschert oder gesponnen werden soll, gleich ob für Mikrofasern, textile Filamente, hochfesten Reifencord oder sonstige Anwendungen. Dabei bleibt es dem zuständigen Produkt- oder Anwendungsfachmann überlassen, die Ausgestaltung bezüglich der Wahl der kaltgesinterten Filter, der Werkstoffe und der Passungen für seinen speziellen Fall zu bestimmen oder empirisch zu ermitteln.

10

**Bezeichnungsliste:**

1. Gehäuse
2. Filteraufbau, Filter
- 15 3. Spinndüsenplatte, Düsenplatte
4. Anschlußdichtung

# Patentansprüche:

1. Spinddüse zum Verspinnen von Thermoplasten mit einem zentralen Polymerschmelzeintrittskanal, einer Filteranordnung (2),  
 5 bestehend aus mehreren Filterronden verschiedener Filterfeinheit, die miteinander durch kalte Verpreßung fest miteinander verbunden sind, einer Spinddüsenplatte (3) und einem die Filteranordnung (2) und die Spinddüsenplatte (3) aufnehmenden und eng umschließenden Gehäuse (1), dadurch gekennzeichnet, daß besagte Filteranordnung (2) keine Dichtungseinfassung aufweist und aus einem Werkstoff mit einem höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten besteht, als der des Materials aus dem das sie umschließende Gehäuse (1) gefertigt ist.

2. Spinddüse zum Verspinnen von Thermoplasten mit einem zentralen Polymerschmelzeintrittskanal, einer Filteranordnung (2),  
 15 bestehend aus einer oder mehreren Filterronden verschiedener Filterfeinheit und beliebiger Art, einer Spinddüsenplatte (3) und einem die Filteranordnung (2) und die Spinddüsenplatte (3) aufnehmenden und umschließenden Gehäuse (1), dadurch gekennzeichnet, daß die Spinddüsenplatte (3) aus einem Werkstoff mit einem höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten besteht, als der des Materials aus dem das sie umschließenden Gehäuse (1) gefertigt ist.

~~25 3. Spinddüse zum Verspinnen von Thermoplasten mit einem zentralen Polymerschmelzeintrittskanal, einer Filteranordnung (2), bestehend aus mehreren Filterronden verschiedener Filterfeinheit, die miteinander durch kalte Verpreßung fest miteinander verbunden sind, einer Spinddüsenplatte (3) und einem die Filteranordnung (2) und die Spinddüsenplatte (3) aufnehmenden und eng umschließenden Gehäuse (1), dadurch gekennzeichnet, daß besagte Filteranordnung~~



(2) keine Dichtungseinfassung aufweist und Filteranordnung (2) und Spinndüsenplatte (3) aus Werkstoffen mit einem höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten bestehen, als der des Materials aus dem das sie umschließende Gehäuse (1) gefertigt ist.

5

4. Spinndüse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spinndüsenplatte (3) und/oder die Filteranordnung (2) aus austenitischen Stählen, wie z. B. Nr. 1.4301, 1.4541, 1.4580 oder einem Werkstoff mit einem ähnlich hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten bestehen, und daß das sie umschließende Gehäuse (1) aus einem Material mit einem niedrigeren Wärmeausdehnungskoeffizienten, wie z. B. Nr. 1.4057 oder einem ähnlichen Chromstahl oder warmfesten Material gefertigt ist.

10

15

5. Spinndüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dimensionierung so gewählt wird, daß die Passung zwischen dem Außendurchmesser der Spinndüsenplatte (3) und/oder der Filteranordnung (2) einerseits und der sie aufnehmenden Bohrung im umschließenden Gehäuse (1) andererseits bei Raumtemperatur eine leichte Spielpassung ergibt, die sich bei Betriebstemperatur aufgrund der unterschiedlichen Ausdehnung der Teile in eine selbstdichtende radiale Preßpassung wandelt.

20

6. Spinndüse nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spinndüsenplatte (3) aus einem Werkstoff mit einem höheren Wärmeausdehnungskoeffizienten besteht, als der des Materials des sie umschließenden Gehäuses (1), und daß die Spinndüsenplatte (3) in ihrer unteren Hälfte zusätzlich mit einem Gewinde versehen ist und direkt in das Gehäuse (1) eingeschraubt wird, wobei das Gewinde und der Anschlag der Spinndüsenplatte (3) im Gehäuse (1) so ausgestaltet sind, daß das Spinnlochbild immer

25

30

in der gleichen Ausrichtung zu stehen kommt, so daß gewährleistet ist, daß beim Einschrauben bis zum Anschlag die korrekte Anblasung der Filamente beim Ausspinnen erfolgt.

- 5      7.    Spinndüse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) an seinem unteren Ende einen überstehenden Kragen hat, der mindestens drei Nuten zur Aufnahme eines Werkzeuges zum Ein- und Ausschrauben aus dem Spinnsystem aufweist und die Spinndüsenplatte (3) vor schädlichen Berührungen während der Handhabung schützt.

10

## Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft eine Spinndüse zum Verspinnen von Thermoplasten mit einem zentralen Polymereintrittskanal, einer Filteranordnung, bestehend aus einer oder mehreren Filterronden verschiedener Filterfeinheit, einer Spinndüsenplatte und einem die Filteranordnung und die Spinndüsenplatte aufnehmenden und eng umschließenden Gehäuse. Durch geeignete Werkstoff- und Passungsauswahl für die Einzelteile der Spinndüse erfolgt die Dichtwirkung bei Betriebstemperatur durch die erhöhte Ausdehnung der inneren Bauteile gegenüber dem außenliegenden Gehäuse.

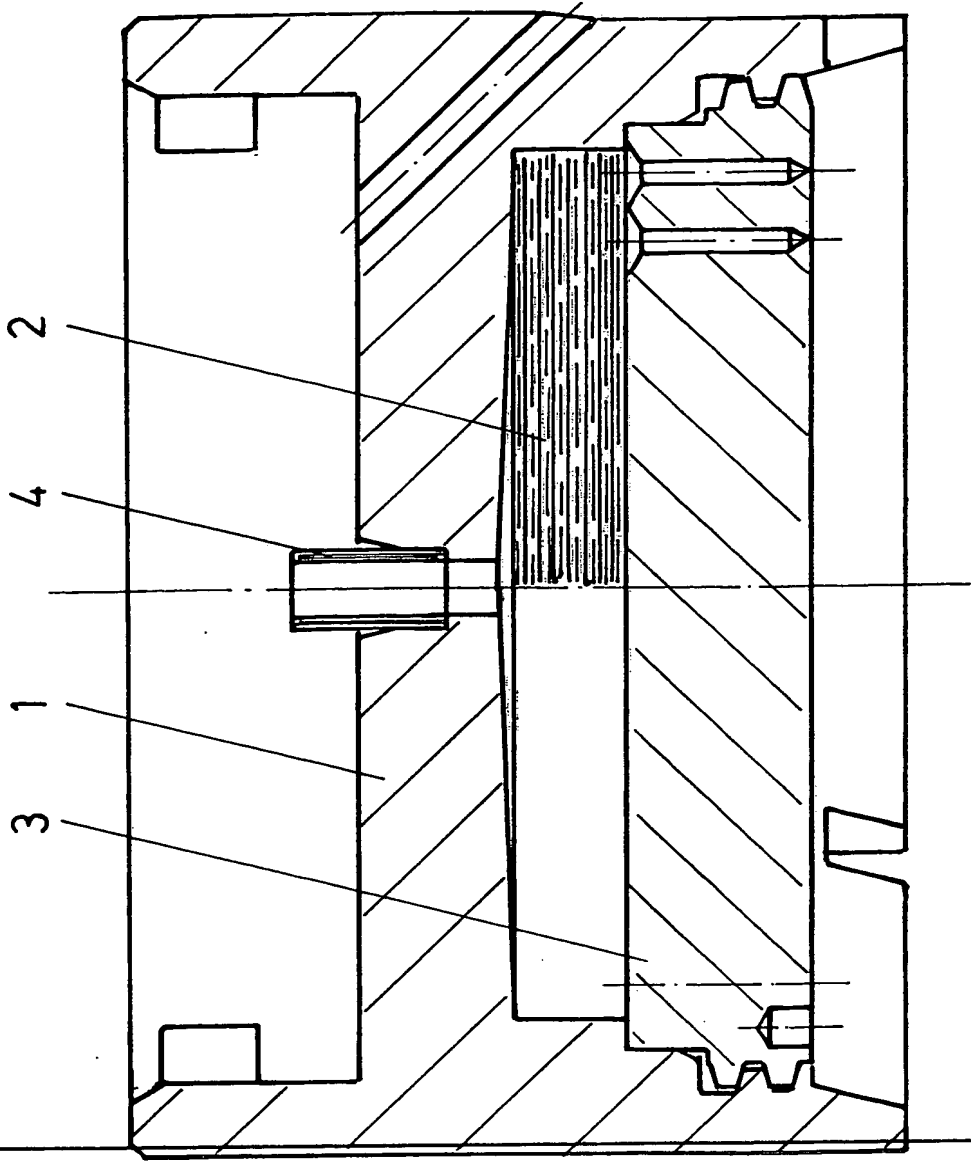


Fig.1